

# 1 MEMORIA

## 1.1 OBJECTO.

O Obxecto do presente Proxecto é definir a instalación de gas a realizar no edificio para Edificio destinado a Biblioteca en A Piringalla, Lugo, para proceder á súa correcta execución por parte do instalador, así como servir de documento ante a Delegación de Industria, para obter a perceptiva autorización Provisional e posteriormente a Definitiva da instalación.

## 1.2 ALCANCE.

O alcance do Proxecto é a totalidade da instalación de gas do edificio, dende a acometida á rede xeral de distribución ata os receptores finais (unicamente Salga de Caldeiras).

## 1.3 ANTECEDENTES.

Para chegar á solución adoptada, partiuse dos planos do edificio e das esixencias do cliente en canto ao que espera obter da instalación.

## 1.4 NORMAS E REFERENCIAS.

### 1.4.1 Disposicións legais e normas de aplicación.

O presente proxecto recolle as características dos materiais, os cálculos que xustifican o seu emprego e a forma de execución das obras a realizar, dando con iso cumprimento ás seguintes disposicións:

- Real Decreto 919/2006, do 28 de xullo, polo que se aproba o Regulamento técnico de distribución e utilización de combustibles gasosos e as súas instrucións técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Regulamento Xeral do Servizo Público de Gases Combustibles (Decreto 2913/1973 do 26 de outubro) e Real Decreto 3484/1983 do 14 de decembro que modifica o apartado 5.4. incluído no artigo 27, naqueles aspectos que non contradigan o RD 919/2006.
- Regulamento de redes e acometidas de combustibles gasosos (O.M.I. e E do 26 de outubro de 1986), naqueles aspectos que non contradigan o RD 919/2006.
- Regulamento da actividade de distribución de gases licuados do petróleo (Real Decreto 1085/1992 do 11 de setembro), naqueles aspectos que non contradigan o RD 919/2006.
- Regulamento de Homologación de Queimadores para Combustibles Líquidos en Instalacións Fixas (Orde do 10 de decembro de 1975).
- Regulamento de Instalacións Térmicas nos Edificios (RITE).
- Regulamento de Aparatos a Presión.
- Normas Tecnolóxicas da Edificación, NTE IG-Gas.
- Norma UNE 60620: 2005 sobre Instalacións receptoras de gas natural subministradas a presións superiores a 5 bar.
- Norma UNE 60670: 2005 sobre Instalacións receptoras de gas subministradas a unha presión máxima de operación inferior ou igual a 5 bar.
- Norma UNE 60002 sobre Clasificación dos combustibles gasosos en familias.
- Norma UNE-EN 437 sobre Gases de ensaio, Presións de ensaio e Categorías dos aparatos.
- Norma UNE-EN 1775 sobre Subministración de gas, Rede de conducións de gas para edificios. Recomendacións funcionais.
- Norma UNE-EN 1057 sobre Tubos redondos de cobre sen soldadura.
- Norma UNE 36864 sobre Tubos de aceiro soldados lonxitudinalmente.
- Norma UNE 19049-1 sobre Tubos de aceiro inoxidable.
- Norma UNE-EN 1555-2 sobre Tubos de Polietileno.
- Norma UNE 60712-3: 1998 sobre Tubos flexibles non metálicos, con armadura e conexión mecánica para unión de recipientes de GLP a instalacións receptoras ou para aparatos que utilizan combustibles gasosos.
- Norma UNE 12007: 2001 e UNE-EN 12327: 2001 sobre Sistemas de subministración de gas.
- Norma UNE-EN 12864 sobre Reguladores de regrexe fixa.
- Norma UNE 60250: 2004 sobre Instalacións de subministración de gases licuados do petróleo (GLP) en depósitos fixos para o seu consumo en instalacións receptoras.
- Normas UNEN 123001: 2005, UNE-EN 1856-1: 2004, UNE-EN 13384-1:2003, UNE-EN 13384-2:2005 e NTE-ISH-74 sobre Chimeneas.
- Normas Particulares e de Normalización da Cía. Subministradora de Gas.
- Condicións impostas polos Organismos Públicos afectados e Ordenanzas Municipais.
- Lei 31/1995, do 8 de novembro, de Prevención de Riscos Laborais.
- Real Decreto 1627/1997 do 24 de outubro de 1.997, sobre Disposicións mínimas de seguridade e saúde nas obras.
- Real Decreto 486/1997 do 14 de abril de 1997, sobre Disposicións mínimas de seguridade e saúde nos lugares de traballo.
- Real Decreto 485/1997 do 14 de abril de 1997, sobre Disposicións mínimas en materia de sinalización de seguridade e saúde no traballo.
- Real Decreto 1215/1997 do 18 de xullo de 1997, sobre Disposicións mínimas de seguridade e saúde para a utilización polos traballadores dos equipos de traballo.
- Real Decreto 773/1997 do 30 de maio de 1997, sobre Disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual.

### 1.4.2 Bibliografía.

Para a realización deste Proxecto utilizouse a seguinte bibliografía:

- Manuais e catálogos de diversos fabricantes.

### 1.4.3 Programas de cálculo.

Os programas de cálculo utilizados detállanse a continuación:

- DMELECT 2007 INSTALACIÓN, de cálculo de instalacións de gas.

### 1.4.4 Outras referencias.

Non se consideran máis referencias que as anteriormente mencionadas.

## 1.5 DEFINICIÓNS E ABREVIATURAS.

P<sub>a</sub> e P<sub>b</sub> = Presións absolutas en orixe e extremo do conduto respectivamente, en kg/cm<sup>2</sup> en (1) e en mmca en (2).

d<sub>c</sub> = Densidade corrixida do gas.

L = Lonxitude equivalente de canalización ou válvula (m).

Q = Caudal simultáneo ou probable (m<sup>3</sup>/h).

D = Diámetro de canalización (mm).

v = Velocidade do gas (m/s).

P<sub>m</sub> = Presión absoluta media no tramo (kg/cm<sup>2</sup>). (P<sub>a</sub> + P<sub>b</sub>) / 2.

Q<sub>S</sub> = Caudal simultáneo ou probable (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>SV</sub> = Caudal simultáneo ou probable (m<sup>3</sup>/h).

S = Coeficiente de simultaneidade. Depende se existe ou, non caldeira de calefacción.

## 1.6 REQUISITOS DE DESEÑO.

### 1.6.1 Características do edificio.

Trátase dun edificio de pública concorrencia, ao estar destinado a Museo con acceso público

O edificio ten a seguinte estrutura:

Planta SOTANO: Nesta planta instálanse cuartos de instalacións e almacéns. A superficie construída é de 336 m<sup>2</sup>.

Planta BAIXA: Nesta planta atópase o acceso principal ao edificio, coa recepción, salón de actos, ludoteca e biblioteca. A

superficie total construída é de 308 m<sup>2</sup>.

Planta PRIMEIRA: Esta planta desenvólvese unha sala de lectura xunto con aseos e corredor. A superficie total construída é de 213 m<sup>2</sup>.

Planta SEGUNDA: Esta planta desenvólvese unha sala de lectura xunto con aseos e corredor, sendo unha planta de dobre altura. Superficie total construída: 213 m<sup>2</sup>.

Planta CUARTA: Contén esta planta a zona administrativa con despachos e sala de reunións. A superficie total construída é de 107 m<sup>2</sup>.

### 1.6.2 Subministración.

A empresa subministradora do gas, será Gas Galicia, que se responsabilizará das condicións de transporte e das características do combustible.

### 1.6.3 Características de gas.

O combustible a utilizar será Gas natural Tipo 2 as especificacións principais do cal son:

Nome:	Gas natural Tipo 2
Familia:	2ª
Densidade relativa:	0,6 kg/m <sup>3</sup> (s)
Poder Calorífico Superior:	10130 kcal/m <sup>3</sup> (s)
Poder Calorífico Inferior:	9117 kcal/m <sup>3</sup> (s)

### 1.6.4 Clasificación das instalacións.

Segundo a presión máxima de servizo, as instalacións receptoras de gas clasifícanse en:

- De baixa presión (BP): Menor de 0,05 bar (500 mmca).
- De media presión A (MPA): Maior ou igual de 0,05 e menor de 0,4 bar (500-4000 mmca).
- De media presión B (MPB): Maior ou igual de 0,4 e menor de 4 bar (4000-40000 mmca).

No noso caso teremos unha instalación de MPB (1 bar) dende a conexión á rede ata a estación Reguladora, e de BP (22 mbar) dende a instalación de regulación ata a sala de caldeiras.

O deseño dos elementos de regulación e seguridade débese realizar de modo que se cumpran as seguintes relacións entre as presións:

- Presión máxima de operación (MOP) en bar:  
2 < MOP ≤ 5  
0,1 < MOP ≤ 2  
MOP ≤ 0,1

Para os efectos de previsión de caudais ou potencias establécense os seguintes graos de gasificación:

- Grao 1: Previsión de potencia simultánea individual menor ou igual a 30 kW (25,8 te/h).
- Grao 2: Previsión de potencia simultánea individual maior de 30 kW (25,8 te/h) e menor ou igual de 70 kW  
- Grao 3: Previsión de potencia simultánea individual maior de 70 kW (60,2 te/h).

No noso caso será de Grao 2 m(60 kW)

## 1.7 ANÁLISE DE SOLUCIÓNS.

Para realizar o desenvolvemento das solucións a adoptar, efectuamos a análise de todas as opcións posibles partindo da premisa de cálculo de obter a máxima seguridade nas instalacións a calcular, e sempre tendo en conta as condicións regulamentarias e do Cliente, ademais dos condicionantes de localización da instalación.

Os resultados obtidos a través deste proceso de análise móstranse desenvolvidos no apartado seguinte.

## 1.8 RESULTADOS.

### 1.8.1 Descrición xeral da instalación.

A solución adoptada será a instalación dun armario de regulación e medida, situada no vestíbulo de entrada, nas zonas onde se sitúan o resto de3 contadores. A este armario de regulación e medida chegará a acometida en media presión B (1 bar), onde se realizará a regulación e medida para canalizalo cara á sala de caldeiras a presión de 22 mbar.

A distribución e canalización do gas a baixa presión realizarase mediante canalización de cobre de 26/28, enviada en canalización de cobre de 40/42.

No armario da caldeira, instalarase unha chave de corte manual.





A porta do armario onde se sitúa a caldeira terá a totalidade da porta ventilada.

### 1.8.2 Elementos constituintes da instalación do edificio.

#### 8.2.1 Acometida.

Estará formada pola parte da canalización de gas comprendida entre a rede de distribución e a chave de acometida, incluída esta. Non forma parte da instalación receptora.

A chave de acometida será o dispositivo de corte máis próximo ou no límite da propiedade, accesible dende o exterior da mesma e identificable, que pode interromper o paso de gas á instalación receptora.

Instalarase unha canalización de PE SDR 11 D.32 mm, dende a rede de gas da zona para dar servizo ao edificio. Na base da ERM instalarase un válvula de acometida PE/PE DN32, de acordo cos criterios da compañía.

#### 8.2.2 Acometida Interior

Estará formada polo conxunto de conducións e accesorios comprendidos entre a chave de acometida, excluída esta, e a chave do edificio.

No noso caso ao tratase dunha instalación individual con contaxe situada no límite da propiedade non existe acometida interior.

#### 8.2.3. Armario de Regulación e Medida

Dispositivo que permite reducir a presión augas abaixo do punto onde está instalado, manténdoo dentro duns límites establecidos para un rango de caudal determinado.

Os conxuntos de regulación levarán unha placa, tarxeta ou adhesivo, para identificación das condicións de funcionamento, no que se faga constar os seguintes datos:

- Tarar da presión de saída do regulador.
- Tarar da presión da válvula de seguridade por máxima presión (se procede).
- Tarar da presión da válvula de seguridade por mínima presión (se procede).

Os reguladores e válvulas de seguridade deberán dispoñer dun sistema de precinto, que dificulte a manipulación dos sistemas internos de tarar por persoas non autorizadas.

Deberá instalarse unha chave de corte antes de todo regulador se este non a leva incorporada.

Tanto os reguladores como, se é o caso, os armarios en que estes estean aloxados, está situado nunha zona en que non poidan sufrir deterioracións nin impedir o libre tránsito de persoas.

### 1.8.3 Canalizacións de gas a MP B.

O trazado discurrirá polo exterior, enterrada, en canalización de Polietileno SDR 11 de diámetro exterior 32 mm dende a rede xeral de Gas Galicia próxima ao edificio, ata a conexión co armario de regulación e medida, transcorrendo pola zona enterrada ata acceder a armario de regulación e medida.

#### Pasamuros

Para a realización do pasamuros empregarase unha vaíña de tubo de cobre das mesmas características que o utilizado para a canalización, dun diámetro interior como mínimo 10 mm maior que o diámetro exterior da canalización de gas que vai conter, incluíndo o seu recubrimiento, que se realizará mediante fita adhesiva de polivinilo ou similar, enrolada helicoidalmente, con lapela ao 50%. O pasamuros sobresairá 10 mm, como mínimo, a cada lado do muro; mentres a lonxitude da fita sobresairá como mínimo soamente 5 ou 6 mm.

No exterior do edificio instalarase chave de corte en arqueta na beirarrúa.

### 1.8.4 Armario de Regulación e Medida.

Nel instalanse a liña de filtrado xeral, o regulador MPB/BP e o contador, saíndo del a canalización en BP.

O armario de regulación MPB/MPA/BP con contador de membrana G-6, Pe 1 bar Ps 22 mbar, composto por:

- armario metálico de chapa metálica de 2 mm de espesor pintado ao forno con pintura epoxi-poliéster e ventilacións segundo UNE 60621/3, rematado esmalte cloro caucho, cor amarela RAL 1021 ( 40 microns), probas de estanquidad en taller s/norma UNE 60-6121/3, certificado por E.N.I.C.R.E., tubing de aceiro inox, certificados de materiais e equipos, probas de funcionamento.
- válvula MM de panca,
- filtro APQ 6 bar,
- regulador R-2100/S BP toma interna roscado,
- válvulas de entrada e saída: Bolboreta PN 16,
- contador de membrana G-6,
- válvula de escape VS25 BP,
- válvula bolboreta LUG-3 PN16,
- 1 ud de termómetro de capela DN 1/2" ( -10° a +50 ° C).

O armario, encaixado, situado na fachada do edificio, terá as dimensións suficientes para aloxar tanto o contador como aos elementos e accesorios asociados, e permitirá efectuar con normalidade a súa lectura e os traballos de mantemento, conservación ou substitución destes.

O armario instalarase encaixado, e unha vez colocado o mesmo no oco correspondente, encheranse con morteiro de cemento ou un produto similar os intersticios existentes entre o armario e o oco que o contén.

Dispará de reixas de ventilación na parte superior e inferior do armario con saída directa ao exterior.

### 1.8.5 Distribución a planta en BP (22 mbar).

A canalización de distribución á caldeira, único consumidor, situada na terraza do edificio, será de cobre de 26/28, con vaíña de cobre de 40/42 de diámetro. A súa traza discurrirá dende o exterior directamente á caldeira.

Os tramos serán rectos e paralelos a unha das tres direccións principais da construción.

As distancias mínimas en paralelismos e en cruzamentos son:

Servizo	Paralelo (cm)	Cruces (cm)
Condución auga quente	3	1



Condución eléctrica	3	1
Condución de vapor	5	1
Chemineas	5	5
Chan	5	-

O espesor mínimo da canalización de cobre é de 1 mm.

A separación máxima entre soportes en metros:

SEPARACION	Diámetro Exterior, mm						D ≥ 42
	D ≤ 12	15	18	22	28	35	
En horizontal	1	1	1.5	1.5	2.5	2.5	3
En vertical	1.5	1.5	2	2	3	3	3

As suxeicións da canalización dunha forma xeral realizaranse con pinzas ou abrazadeiras de plástico ou metálicas, aparafusadas á parede cun taco de plástico expansivo, ou outro sistema similar. En caso de utilizar abrazadeiras de metal intercalárase unha protección illante entre o tubo e a abrazadeira.

### 1.8.6 Local destinado a conter aparatos de gas.

#### 1.8.6.1 Caldeira.

Na planta cuberta á atopa situada a caldeira de condensación a potencia nominal da cal é de 60 kW, e o combustible da cal é gas natural, co obxecto de dar servizo ao sistema de calefacción.

A caldeira vai conectada a unha cheminea de evacuación de gases da combustión, de aceiro inoxidable con saída vertical e directa ao exterior ( cuberta do edificio).

#### 1.8.6.1.1 Cálculo de entrada de aire para combustión.

Ao tratarse dunha caldeira I de circuito estanco, non será necesaria liña ventilación, sen embargop a pesar diso, deixárase toda a porta do armario con lamas para ventilación

### 1.8.7 Probas de estanquidade para a entrega da instalación receptora.

A instalación, antes da súa posta en servizo, deberase someter a unha proba de estanquidade con resultado satisfactorio. Non será necesario realizar a proba de estanquidade aos conxuntos de regulación e aos contadores.

A proba de estanquidade realizarase con aire ou gas inerte, sen usar ningún outro tipo de gas ou líquido, podéndose efectuar por tramos ou de forma completa a toda a instalación receptora.

A presión mínima de ensaio é función da futura presión de operación do tramo de instalación a proba.

Antes de iniciar a proba de estanquidade deberase asegurar que están pechadas as chaves que delimitan a parte da instalación a ensaiar, así como que están abertas as chaves intermedias.

Unha vez alcanzado o nivel de presión necesario e transcorrido un tempo prudencial para que se establezca a temperatura, realizarase a primeira lectura da presión e empezárase a contar o tempo do ensaio.

Seguidamente débense manobrar as chaves intermedias para verificar a súa estanquidade con relación ao exterior, tanto na posición de abertas coma na de pechadas.

No suposto de que a proba de estanquidade non dea resultado satisfactorio, localizaranse as fugas utilizando auga xabonosa ou un produto similar, e repetírase a proba unha vez eliminadas as mesmas.

A proba de estanquidade antes da entrega da instalación realizarase ás presións que se indican a continuación. A proba considérase correcta se non se observa unha diminución da presión, transcorrido o tempo de proba, dende o momento en que se efectuou a primeira lectura.

Presión de operación MOP (bar)	Presión de proba (bar)	Tempo de proba (min)
2 < MOP ≤ 5	> 1,40 MOP	60 (30 min < 20
0,1 < MOP ≤ 2	> 1,75 MOP	30
MOP ≤ 0,1	> 2,5 MOP	15 (10 min < 10 m)

A estanquidade das unións dos elementos que compoñen o conxunto de regulación e das unións de entrada e saída, tanto do regulador como dos contadores, se deberá comprobar á presión de operación correspondente mediante detectores de gas, aplicación de auga xabonosa, ou outro método similar.

### 1.8.8 Comprobacións para a posta en marcha dos aparatos de gas.

Previamente á posta en marcha dun aparato a gas, deberase comprobar que está preparado ou é adecuado para o tipo de gas que se lle vai subministrar, que o aparato leva o marcado requirido pola lexislación vixente e que o local cumpre cos requisitos da Norma UNE 60670.

Sempre se efectuarán as comprobacións indicadas polo fabricante no manual de instrucións de cada aparato, e ademais as indicadas a continuación. Se non se obteñen resultados positivos en todas as comprobacións indicadas, a chave de aparato debe quedar pechada, bloqueada e precintada.

- Aparatos de circuito aberto conducidos (tipo B).

- Tiro natural: Correcta montaxe do aparato, estanquidade da conexión do aparato, análise dos produtos de a combustión e tiro do conduto de evacuación.

- Tiro forzado: Correcta montaxe do aparato, estanquidade da conexión do aparato e análise dos produtos de a combustión.

- Aparatos de circuito estanco (tipo C): Correcta montaxe do aparato, estanquidade da conexión do aparato e análise dos produtos da combustión.



### 1.8.9 Posto en Servizo.

En xeral, para a posta en servizo dunha instalación receptora deberase comprobar que quedan pechadas, bloqueadas e precintadas as chaves de inicio das instalacións individuais que non se vaian poñer en servizo nese momento, así como as chaves de conexión daqueles aparatos de gas pendentes de instalación ou pendentes de poñer en marcha. Ademais, taponaranse as devanditas chaves en caso de que a instalación individual, ou o aparato correspondente, estean pendentes de instalación. Así mesmo, deberanse purgar as instalacións que van quedar en servizo, asegurándose que ao rematar non existe mestura de aire-gas dentro dos límites de inflamabilidade no interior da instalación deixada en servizo.

### 1.8.10 Mantemento das Instalacións Receptoras. .

Titular da instalación ou no seu defecto os usuarios, serán os responsables do mantemento, conservación, explotación e bo uso da instalación de tal forma que se ache permanentemente en servizo, co nivel de seguridade axeitado. Así mesmo atenderán as recomendacións que, en orde á seguridade, lles sexan comunicadas polo subministrador.

Cada cinco anos os distribuidores de gases combustibles por canalización deberán efectuar unha inspección das instalacións receptoras dos seus respectivos usuarios.

Os usuarios das instalacións receptoras non alimentadas dende redes de distribución son responsables de encargar unha revisión periódica da súa instalación, utilizando para o devandito fin os servizos dunha empresa instaladora de gas. A devandita revisión realizárase cada cinco anos.

A posta en marcha, mantemento e reparación dos aparatos de gas poderá realizarse polo servizo técnico do fabricante ou por instaladores de gas.

## 2 ANEXO DE CALCULO

### Fórmulas Xerais

Emplearemos las siguientes:

Tuberías y válvulas.

$$Pa^2 - Pb^2 = 48,6 \times dc \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad (1)$$

y para presiones relativas inferiores a 1500 mmca

$$Pa - Pb = 232000 \times dc \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad (2)$$

$$v = (360,86 \times Q) / (Pm \times D^2)$$

Siendo:

Pa y Pb = Presiones absolutas en origen y extremo del conducto respectivamente, en Kg/cm<sup>2</sup> en (1) y en mmca en (2).

dc = Densidad corregida del gas.

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

Q = Caudal simultáneo o probable (m<sup>3</sup>/h).

D = Diámetro de tubería (mm).

v = Velocidad del gas (m/s).

Pm = Presión absoluta media en el tramo (Kg/cm<sup>2</sup>). (Pa + Pb) / 2.

### Coefficientes de simultaneidad.

- Instalaciones individuales Viviendas:

$$Q_S = Q_1 + Q_2 + Q_3/2 + \dots + Q_n/2.$$

- Instalaciones individuales Locales:

$$Q_S = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n.$$

Siendo:

Q<sub>S</sub> = Caudal simultáneo o probable (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>1</sub> , Q<sub>2</sub> = Caudales mayores alimentados por el tramo (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>3</sub> , .... Q<sub>n</sub> = Resto de caudales alimentados por el tramo (m<sup>3</sup>/h).

- Instalaciones comunes:

$$Q_S = \sum_i N \times Q_{SY} \times S + \sum_i N \times Q_L.$$

Siendo:

Q<sub>S</sub> = Caudal simultáneo o probable del conjunto de viviendas y locales (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>SY</sub> = Caudal simultáneo o probable de viviendas (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>L</sub> = Caudal simultáneo o probable de locales (m<sup>3</sup>/h).

N = N° de viviendas o locales del grupo considerado.

S = Coeficiente de simultaneidad por viviendas. Depende si en el grupo existe o no caldera de calefacción.

### Datos Xerais

Tipo de gas : Gas natural.

- Densidad relativa aire : 0,56.

- Densidad corregida : 0,62.

- PCS (MJ/m<sup>3</sup> (s)) : 37,78.

Tipo de instalación : Local.

Velocidad máxima (m/s) : 20.

Pérdidas secundarias : 20%.

Presión relativa min. aparato (mmca) : 163.

Pérdidas de carga máximas :

- Desde acometida hasta estación regulación (ER) (mmca) : 250.

- Desde estación regulación (ER) hasta regulador abonado (mmca) : 250.

- Desde salida regulador hasta último aparato (mmca) : 25.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	Pot. inst. (kW)	Pot. dis. (kW)	Qs(m³/h)	Dn(mm)	Dint(mm)	Pa-Pb (mmca)	Pa²-Pb² (Kg/cm²)	V(m/s)
1	1	2	6,08	Ramal interior	Polietil.	63	69,3	6,6035	32	26		0,001	1,76
2	2	3		LLP		63	69,3	6,6035	25	27,3			
3	3	4	0,83	Acometida	Cobre	63	69,3	6,6035	28	26		0,0001	1,76
4	4	5		ER		63	69,3	6,6035					
5	5	6		Contador		63	69,3	6,6035			5	10/03/2009	
6	6	7		LLP		63	69,3	6,6035	25	27,3	0,1602		
7	7	8	6,02	Ramal interior	Cobre	63	69,3	6,6035	28	26	4,8804		3,46
8	9	10	1,11	Ramal interior	Cobre	63	69,3	6,6035	28	26	0,0029		3,46
9	10	11		LLP		63	69,3	6,6035	25	27,3	0,1602		





10	8	9	10,5	Montante	Cobre	63	69,3	6,6035	28	26	8,5127		3,46
----	---	---	------	----------	-------	----	------	--------	----	----	--------	--	------

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	Pr(mmca)	Pab (Kg/cm <sup>2</sup> )	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Potencia (kW)
1	CRED	0	3,5	10,000	2	0	
2		0	3,5	9,997,418	1,99974	0	
3		0	3,5	9,997,334	1,99973	0	
4		0	3,5	9,996,982	1,9997	0	
5		0	3,5	205	1,0205	0	
6		0	3,5	200	1,02	0	
7		0	3,5	199,84	1,01998	0	
8		0	3,5	194,959	1,0195	0	
9		0	14	186,446	1,01864	0	
10		0	14	185,544	1,01855	0	
11	Caldera calefacción	0	14	185,383*	1,01854	6,603	63

NOTA:

- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

